

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant: Takanori HIYOSHI et al.  
Title: FUEL CELL POWER PLANT  
Appl. No.: Unassigned  
Filing Date: **NOV 06 2001**  
Examiner: Unassigned  
Art Unit: Unassigned



**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

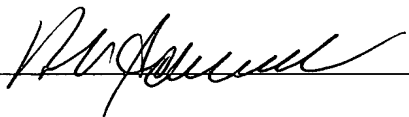
The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

Japanese Patent Application  
No. 2000-368460 filed 4 December 2000.

Respectfully submitted,

Date **NOV 06 2001**

By 

FOLEY & LARDNER  
Washington Harbour  
3000 K Street, N.W., Suite 500  
Washington, D.C. 20007-5109  
Telephone: (202) 672-5414  
Facsimile: (202) 672-5399

Richard L. Schwaab  
Attorney for Applicant  
Registration No. 25,479

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

Higoshi 10750  
40356/402  
JC973 U.S. PTO  
09/985792  
11/06/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月 4日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-368460

出 願 人

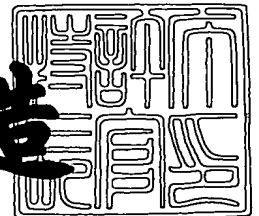
Applicant(s):

日産自動車株式会社

2001年 8月31日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3077956

【書類名】 特許願

【整理番号】 NM00-00244

【提出日】 平成12年12月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 8/00

【発明の名称】 燃料電池装置

【請求項の数】 6

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社  
社内

    【氏名】 日吉 孝則

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社  
社内

    【氏名】 岩崎 靖和

【特許出願人】

    【識別番号】 000003997

    【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100075513

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 後藤 政喜

【選任した代理人】

    【識別番号】 100084537

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 松田 嘉夫

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 019839

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706786

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書  
【発明の名称】 燃料電池装置  
【特許請求の範囲】

【請求項 1】

改質用液体原料を貯蔵する原料タンクと、原料タンクから供給される液体原料を蒸発させる蒸発器と、蒸発器から供給される原料蒸気から水素を含む改質ガスを発生させる改質反応器と、改質反応器から供給される改質ガスにより作動する燃料電池とを備えた燃料電池装置において、

前記蒸発器と改質反応器とを接続する蒸気配管の途中に遮断弁を設けると共に

この遮断弁を閉ざしたときに、蒸発器にて発生する蒸気を回収する原料回収装置を設けた燃料電池装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の燃料電池装置において、前記原料タンクとしてメタノールと水とを含む混合燃料を貯蔵する混合燃料タンクを設けると共に、メタノールを貯蔵するメタノールタンクおよび水を貯蔵する水タンクを設け、前記混合燃料タンクに設けたメタノール濃度センサの検出結果に基づき、該混合燃料タンク内のメタノールと水との混合比率が一定となるように前記メタノールタンクのメタノールまたは水タンクの水を混合燃料タンクに供給するようにした燃料電池装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の燃料電池装置において、水を貯蔵する水タンクを備え、原料タンクと改質反応器とを接続する配管および前記水タンクと改質反応器とを接続する配管の各々に、蒸発器、遮断弁、原料回収装置を設けた燃料電池装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 に記載の燃料電池装置において、前記原料回収装置は、蒸発器上部とタンクとを接続する通路を設定圧力にて開弁する圧力逃がし弁を備え、遮断弁閉弁時に前記圧力逃がし弁を介して解放された蒸気を回収するように構成されている燃料電池装置。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 に記載の燃料電池装置において、前記原料回収装置は、蒸発器からの蒸気を冷却液化してタンクに戻す凝縮器を備える燃料電池装置。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 に記載の燃料電池装置において、前記遮断弁は、燃料電池の発電量が急減したときに閉弁される燃料電池装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、改質反応器を備えた燃料電池装置の改良に関する。

【0002】

【従来の技術と解決すべき課題】

燃料電池装置には、メタノールやガソリン等の液体燃料からなる改質用燃料を蒸発器により蒸発させ、これを改質反応器にて反応させて水素を主成分とする燃料電池用の改質ガスを生成する方式のものがある。蒸発器には熱源として燃焼器が備えられ、燃料電池からの排水素を用いて燃焼を行わせる（この種の燃料電池装置の公知文献としては例えば特開平11-339831号公報を参照）。

【0003】

ところで、このような従来の燃料電池装置では、蒸発器から改質反応器に燃料蒸気を供給し、改質ガスを発生させる構成であることから、次のような問題があった。

- ・ 燃料電池の発電量が減少したとき、特に発電量が急減または発電が停止されたときに、蒸発器内にすでに供給された余剰量の液体燃料が全量気化して改質反応器を通過し、燃焼器で無駄に消費されるので、燃料電池装置の運用効率が低下する。
- ・ 余剰燃料または改質ガスを燃焼器で燃焼させるものとする、燃焼器を大容量とする必要があり、車両等への搭載が困難になる。あるいは、余剰燃料による改質ガスを燃料電池による発電で吸収するものとするれば、無負荷状態での発電量は二次電池を充電することで消費する必要があり、このため大型の二次電池が必要となり、電池の容量が不足する場合には過充電の問題が生じる。

- ・ 燃焼器を耐熱温度以下で運転し、蒸発器に導入する燃焼ガスの温度を蒸発器耐熱温度以下で運転するためには、適切な A/F（空燃比）で燃焼させる必要があるので余剰燃料ガスに見合った定常運転時よりも大きな空気流量が必要となり、これを供給するため大型の空気圧縮機が必要となり、車両等への搭載が困難になる。また、大容量の圧縮機は定常運転での効率が低いので燃料電池装置全体の効率を低下させる。

- ・ 燃料電池が発電を停止し、蒸発器内の燃料が全て消費された状態から再始動をする場合、再起動に時間を要する。

【 0 0 0 4 】

本発明はこれら従来の問題点を解消することを目的としている。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

第 1 の発明は、改質用液体原料を貯蔵する原料タンクと、原料タンクから供給される液体原料を蒸発させる蒸発器と、蒸発器から供給される原料蒸気から水素を含む改質ガスを発生させる改質反応器と、改質反応器から供給される改質ガスにより作動する燃料電池とを備えた燃料電池装置において、前記蒸発器と改質反応器とを接続する蒸気配管の途中に遮断弁を設けると共に、この遮断弁を閉ざしたときに、蒸発器にて発生する蒸気を回収する原料回収装置を設けた。

【 0 0 0 6 】

第 2 の発明は、前記第 1 の発明の原料タンクとしてメタノールと水とを含む混合燃料を貯蔵する混合燃料タンクを設けると共に、メタノールを貯蔵するメタノールタンクおよび水を貯蔵する水タンクを設け、前記混合燃料タンクに設けたメタノール濃度センサの検出結果に基づき、該混合燃料タンク内のメタノールと水との混合比率が一定となるように前記メタノールタンクのメタノールまたは水タンクの水を混合燃料タンクに供給するようにした。

【 0 0 0 7 】

第 3 の発明は、前記第 1 の発明において、水を貯蔵する水タンクを備え、原料タンクと改質反応器とを接続する配管および前記水タンクと改質反応器とを接続する配管の各々に、蒸発器、遮断弁、原料回収装置を設けた。

【 0 0 0 8 】

第 4 の発明は、前記第 1 から第 3 の発明において、原料回収装置を、蒸発器上部とタンクとを接続する通路を設定圧力にて開弁する圧力逃がし弁を備え、遮断弁閉弁時に前記圧力逃がし弁を介して解放された蒸気を回収するように構成した。

【 0 0 0 9 】

第 5 の発明は、前記第 1 から第 4 の発明において、原料回収装置を、蒸発器からの蒸気を冷却液化してタンクに戻す凝縮器を備えるものとした。

【 0 0 1 0 】

第 6 の発明は、前記第 1 の発明から第 5 の発明において、遮断弁を燃料電池の発電量が急減したときに閉弁するように構成した。

【 0 0 1 1 】

【作用・効果】

前記第 1 の発明によれば、燃料電池システムとして余剰改質ガスが発生しそうな場合には遮断弁により蒸気配管を閉ざすと、その後に蒸発器内にて蒸発し続ける蒸気は、例えば第 5 の発明で示したような凝縮器を備えた回収装置により回収され、タンクへと戻されて再利用される。このため燃料電池システムとしての運転効率を向上させることができる。また、余剰改質ガスを燃焼器で処理する必要がないため、定常運転の適当な燃焼器容量に設定することができ、このため燃焼器を小型にすることができる。

【 0 0 1 2 】

第 2 の発明によれば、改質ガスの原料として水とメタノールの混合燃料を供給する構成とすると共に、混合燃料タンク内のメタノール濃度が一定となるように水タンクまたはメタノールタンクから所要量の補給を行うことによりタンクに回収された燃料の再利用を図るようにしたので、混合燃料のメタノール濃度低下による凍結を防止でき、また改質反応器に一定比率の S / C で燃料供給することができる。

【 0 0 1 3 】

第 3 の発明によれば、メタノール等の燃料を貯蔵した原料タンクを改質反応器



に接続する配管と水タンクを改質反応器に接続する配管の各系統に蒸発器、遮断弁、原料回収装置を設けて、各蒸発器から燃料と水を個々に回収するようにしたので、原料の混合比調整装置が不要となり、それだけ装置構成を簡潔にできる。

## 【 0 0 1 4 】

第 4 の発明によれば、蒸発器内の未蒸発原料を圧力逃がし弁によって設定圧力を越えた分のみを回収するので、蒸発器から圧力逃がし弁の間の容積に圧力保持されている蒸発原料を再始動時に利用でき、これにより再始動を短時間で行うことができる。

## 【 0 0 1 5 】

第 5 の発明によれば、凝縮器により蒸発燃料が液化されるため、原料タンクに過大な圧力がかからないようにすることができる。

## 【 0 0 1 6 】

第 6 の発明によれば、発電停止など燃料電池出力が急減したときに第 1 の発明と同様の効果を得ることができる。

## 【 0 0 1 7 】

## 【発明の実施の形態】

以下本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図 1 は本発明の第 1 の実施形態である。この燃料電池装置は、燃料蒸発または改質反応のための熱源となる燃焼器 1、タンク 6 からの原料を蒸発させる蒸発器 2、蒸発器 2 からの燃料蒸気を用いて改質ガスを生成する改質反応器 3、改質ガスと空気圧縮機 7 からの空気を用いて発電を行う燃料電池 4 等からなる。前記タンク 6 には、改質用原料の一部になる燃料として用いられるかもしくはその他の用途に用いられる液体燃料（アルコール、ガソリン等の液体燃料）が貯蔵されている。

## 【 0 0 1 8 】

前記蒸発器 2 と改質反応器 3 とを接続する蒸気配管 10 の途中には、図示しない制御系により燃料電池 4 の発電量をゼロまたは急減させたときに閉弁する遮断弁 11 が介装されると共に、この遮断弁 11 と蒸発器 2 との間の配管途中をタンク 6 に接続する回収用配管 12 が設けられ、この回収用配管 12 の途中に、蒸気回収用の制御弁 13 と、凝縮器 5 とが介装されている。

## 【 0 0 1 9 】

前記制御弁 1 3 は、発電量の急減に伴い遮断弁 1 1 が閉ざされると共に開弁し、蒸発器 2 と遮断弁 1 1 との間の配管 1 0 内の燃料蒸気および未蒸発燃料を回収用配管 1 2 を介して凝縮器 5 へと導入する。凝縮器 5 へと導入された燃料蒸気は、冷却液化して未蒸発燃料と共に凝縮器 5 の下部からタンク 6 へと戻される。

## 【 0 0 2 0 】

なお、遮断弁 1 1 を閉ざしたのちに要求発電量が増大したときには再び遮断弁 1 1 を開き、蒸発器 2 からの蒸発燃料を改質反応器 3 に導入して燃料電池 4 による発電を再開させる。

## 【 0 0 2 1 】

この実施形態によれば、燃料電池 4 の発電停止時など発電量が急減したときにはただちに遮断弁 1 1 が閉ざされ、これにより改質反応器 3 への燃料蒸気の供給を停止させると共に蒸発器 2 に残存する燃料をタンク 6 へと回収することができる。また、このようにして燃料電池 4 を通過して燃焼器 1 へと供給される残改質ガス量を小さく抑えることができるので、燃焼器 1 で発生する燃焼ガスにより蒸発器 2 に加えられる全熱量を抑えてシステムの停止に要する時間を短くすることができる。また、燃焼器 1 で処理する改質ガス及び未改質原料蒸気の量が減るため、燃焼器 1 に供給する燃焼に必要な空気の量を減らすことができ、それだけ空気圧縮機 7 の駆動損失エネルギーを低減することができる。

一方、燃料蒸気の回収にあたり、余剰燃料蒸気は蒸発器 2 の内圧力に基づいて凝縮器 5 からタンク 6 へと導入されるので回収のためのポンプ等は不要であり、すなわち簡潔な構成で燃料回収を図ることができる。また、凝縮器 5 により蒸発燃料が液化されるため、タンク 6 内が過大な圧力になることがなく、したがってタンク 6 は耐圧力の小さな容器で構成することができる。

## 【 0 0 2 2 】

図 2 は、本発明の第 2 の実施形態である。第 1 の実施形態と同様の部分については説明を省略し、異なる部分のみ説明する。この実施形態では、メタノールと水との混合燃料を改質ガス原料として貯蔵する混合燃料タンク 6 の上部に、メタノールタンク 1 5 と水タンク 1 6 とを備え、各タンク 1 5、1 6 はそれぞれ配管

15a、16aを介してタンク6に連通する。前記各配管15a、16aにはそれぞれ制御系からの指令に基づいて開閉する制御弁15b、16bが介装されている。混合燃料タンク6にはメタノール濃度センサ17が設けられ、このセンサ17により混合燃料タンク6内のメタノール濃度ないし燃料混合比が一定となるように、図示しない制御系が前記制御弁15b、16bを開閉制御して、メタノールタンク15から混合燃料タンク6へのメタノール供給量または水タンク16から混合燃料タンク6への水供給量を制御する。

#### 【0023】

この実施形態によれば、第1の実施形態と同様に、未改質燃料の一部を回収して燃料電池システムの効率を向上させることができると共に、混合燃料タンク6の混合燃料を常に改質反応器3に必要な混合比に調整できることから燃料供給制御を容易に行うことができる。

#### 【0024】

図3は、本発明の第3の実施形態である。第1の実施形態と同様の部分については説明を省略し、異なる部分のみ説明する。この実施形態では、蒸発器2と遮断弁11との間の蒸気配管10から分岐した回収用配管12に、前記蒸気配管10側の圧力が設定値を超えたときに開弁する圧力逃がし弁14を設け、遮断弁11の閉弁時に前記設定圧力を超えた分の余剰蒸気のみを凝縮器5に導入するようにしている。

#### 【0025】

この実施形態によれば、第1の実施形態と同様にして未改質燃料の一部を回収し燃料電池システムの効率を向上させることができると共に、遮断弁11が閉ざされた後も圧力逃がし弁14の開弁圧相当の燃料蒸気が蒸発器2および遮断弁11の間の蒸気経路内容積に保持されるので、この保持された蒸発燃料を再始動時に供給することで再始動時間を短縮することができる。また、圧力逃がし弁14の設定圧力を超えた分の燃料蒸気のみを凝縮器5に導入するので、圧力逃がし弁14の設定圧次第で必要に応じて凝縮器5の小型化を図ることができる。

#### 【0026】

図4は、本発明の第4の実施形態である。前述の実施形態と同様の部分につい

ては説明を省略し、異なる部分のみ説明する。この実施形態では、改質ガスの原料としてそれぞれメタノールと水とを貯蔵したタンク 6-1、6-2 をそれぞれ設けると共に、タンク 6-1 は配管 10-1 を介して、タンク 6-2 は配管 10-2 を介して、それぞれ改質反応器 3 に接続する。また、各配管 10-1、10-2 にはそれぞれ蒸発器 2-1、2-2、遮断弁 11-1、11-2、回収用配管 12-1、12-2、圧力逃がし弁 14-1、14-2 を介装する。

【0027】

この実施形態によれば、前述の構成に基づき、メタノールまたは水という原料別に凝縮、回収、蒸発の処理をを行なうようにしたので、混合燃料タンクを設けてその混合比を調整するためのセンサや濃度管理制御が不要となり、それだけ制御系のシステム構成を簡素化することできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態の概略構成図。

【図 2】

本発明の第 2 の実施形態の概略構成図。

【図 3】

本発明の第 3 の実施形態の概略構成図。

【図 4】

本発明の第 4 の実施形態の概略構成図。

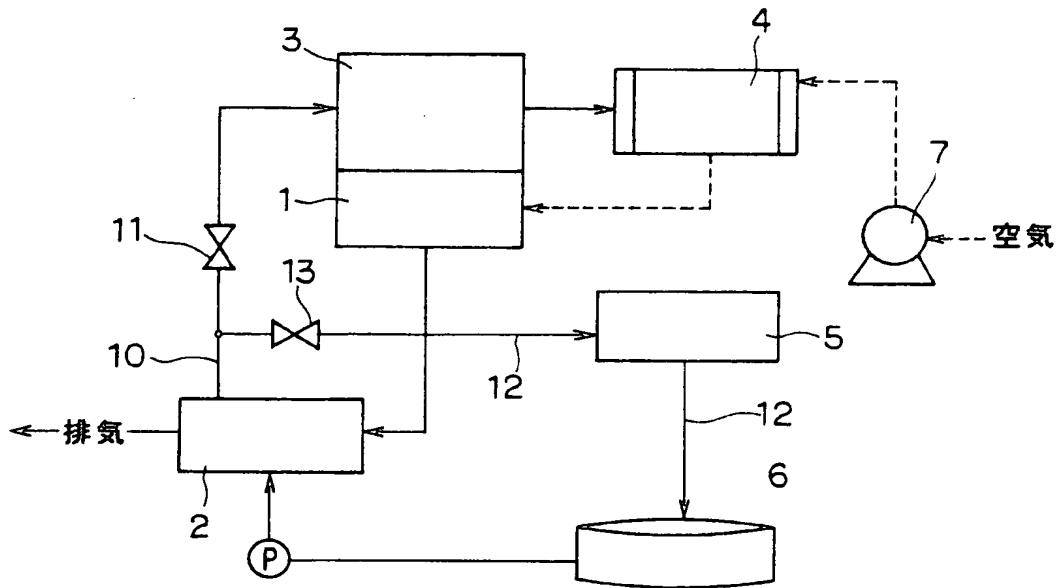
【符号の説明】

- 1 燃焼器
- 2 蒸発器
- 3 改質反応器
- 4 燃料電池
- 5 凝縮器
- 6 タンク
- 7 空気圧縮機
- 10 蒸気配管

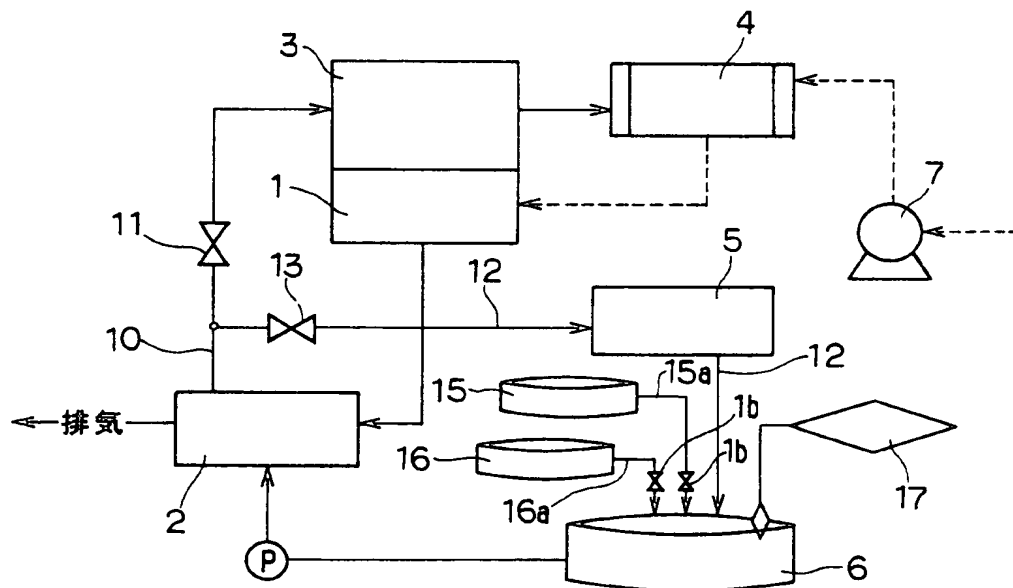
- 1 1 遮断弁
- 1 2 回収用配管
- 1 3 制御弁
- 1 4 圧力逃がし弁
- 1 5 燃料タンク
- 1 6 水タンク
- 1 7 メタノール濃度センサ

【書類名】 図面

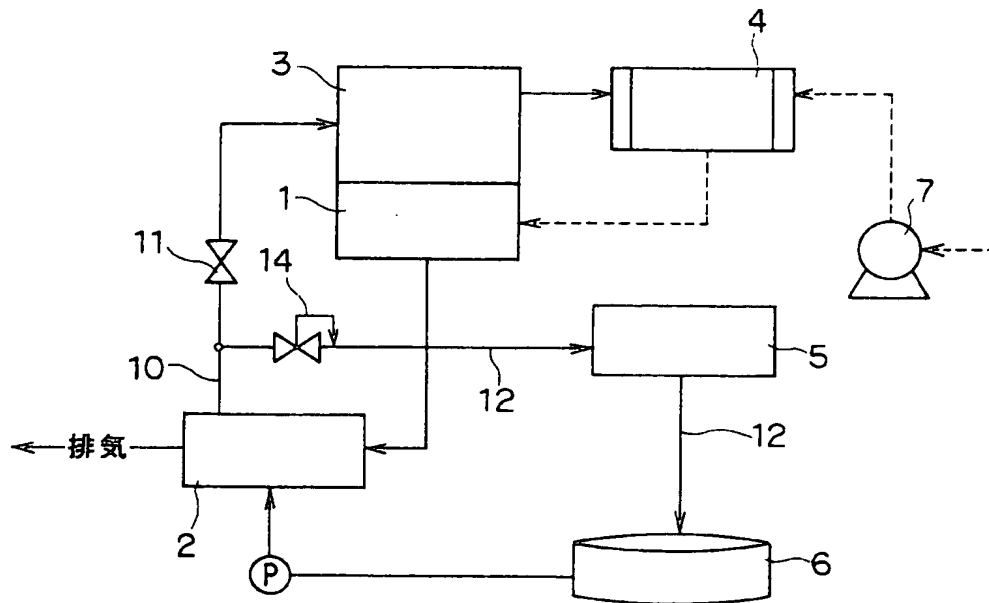
【図 1】



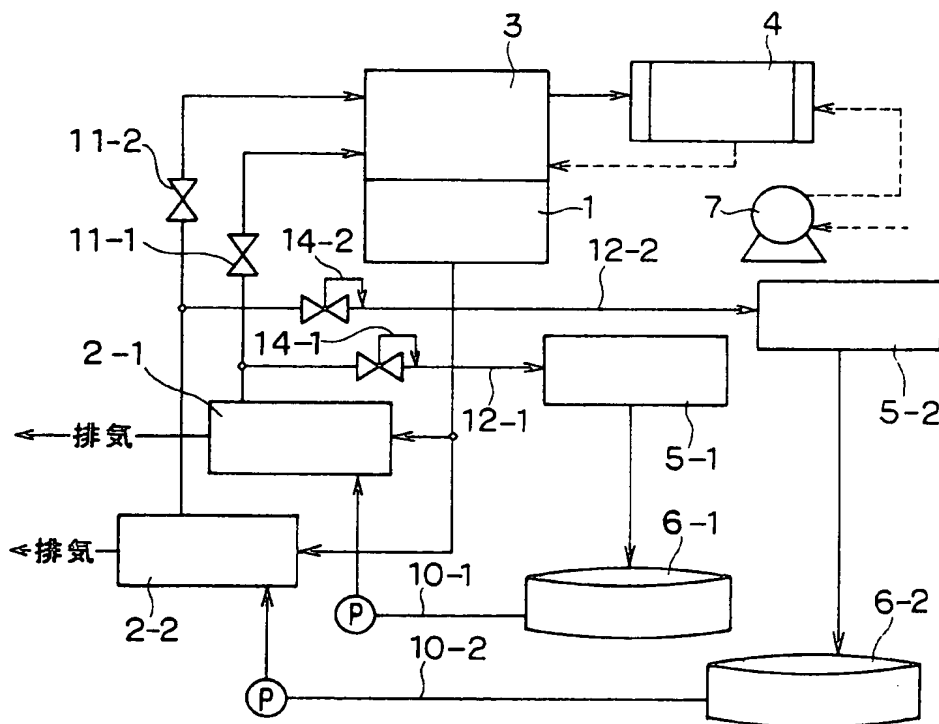
【图 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    蒸発器 2 を用いて改質反応器 3 へと燃料蒸気を供給する構成の燃料電池装置において、発電量急減時等に余剰に生じる燃料ガスの浪費とこれに伴う効率の低下を回避する。

【解決手段】    発電量急減時等には蒸発器 2 と改質反応器 3 とを接続する蒸気通路 1 0 の遮断弁 1 1 を閉ざし、これに伴い圧力上昇した蒸発器 2 からの蒸気を制御弁 1 3 を開いて凝縮器 5 へと導入し、凝縮器 5 にて冷却液化してタンク 6 へと回収する。

【選択図】            図 1



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 3 9 9 7 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 1 日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地
氏 名	日産自動車株式会社